

PT. Kokoh Abadi adalah nama yang tak asing lagi di industri konstruksi nasional. Selama puluhan tahun, perusahaan ini telah membangun reputasi kokoh, sama seperti bangunan-bangunan yang mereka dirikan, berkat komitmen mereka pada kualitas dan keandalan. Salah satu kunci sukses mereka adalah penggunaan campuran beton standar yang telah teruji waktu. Dari data pengujian ekstensif selama bertahun-tahun, diketahui secara pasti bahwa campuran beton andalan mereka memiliki rata-rata kekuatan tekan 40 MegaPascal (MPa) setelah mencapai umur 28 hari, dengan standar deviasi populasi yang stabil di angka 3 MPa. Angka ini menjadi benchmark, jaminan mutu yang selalu mereka sampaikan kepada klien.

Di tengah tim insinyur berpengalaman, muncullah Insinyur Budi, seorang sarjana teknik sipil muda yang penuh semangat dan ide-ide segar. Budi memiliki ketertarikan khusus pada inovasi material dan praktik konstruksi berkelanjutan. Suatu hari, saat meneliti literatur terbaru, ia menemukan sebuah aditif polimer baru yang diklaim ramah lingkungan dan berpotensi mengubah karakteristik beton. Yang menarik perhatian Budi adalah potensi efisiensi, jika aditif ini bisa mempertahankan atau bahkan meningkatkan kekuatan dengan biaya yang lebih rendah atau dampak lingkungan yang lebih kecil, ini akan menjadi terobosan besar bagi PT. Kokoh Abadi.

Namun, Budi juga seorang insinyur yang realistis. Ia tahu bahwa klaim produsen perlu diuji secara independen. Lebih penting lagi, literatur yang ada memberikan sinyal yang beragam. Beberapa studi awal mengindikasikan peningkatan kekuatan, sementara yang lain menyarankan kemungkinan penurunan tipis akibat interaksi kimia tertentu. Budi tidak bisa berasumsi aditif ini pasti akan meningkatkan kekuatan. Yang ia butuhkan adalah jawaban atas pertanyaan: "Apakah aditif ini mengubah rata-rata kekuatan tekan beton standar kita secara signifikan?"

Dengan proposal yang matang, Budi menghadap Kepala Divisi Riset dan Pengembangan. Ia memaparkan potensi aditif baru tersebut, sekaligus menekankan ketidakpastian dampaknya. Kepala Divisi, seorang insinyur senior yang menghargai kehati-hatian, menyetujui dilakukannya uji coba, namun dengan syarat: pengujian harus dilakukan dengan metodologi statistik yang ketat. "Kita tidak bisa mengambil keputusan strategis berdasarkan firasat, Budi," tegasnya. "Saya ingin lihat bukti statistik yang kuat. Gunakan taraf nyata standar, $\alpha=0.05$, untuk meminimalkan risiko kita membuat keputusan yang salah."

Mendapat lampu hijau, Budi dan timnya segera bekerja. Mereka mempersiapkan 36 sampel beton dengan sangat teliti. Campuran dasarnya adalah standar PT. Kokoh Abadi, namun kali ini ditambahkan aditif polimer baru sesuai dosis yang direkomendasikan. Proses pencampuran, pencetakan kubus uji, dan perawatan (curing) selama 28 hari dilakukan di laboratorium dengan kondisi yang terkontrol ketat untuk memastikan tidak ada variabel lain yang memengaruhi hasil.

Setelah 28 hari penantian yang penuh harap, tibalah hari pengujian. Satu per satu, 36 kubus beton itu diletakkan di bawah mesin tekan hidrolik hingga hancur. Angka kekuatan tekan maksimum setiap sampel dicatat dengan cermat. Setelah semua data terkumpul dan dihitung, Budi mendapatkan angka yang menarik: rata-rata kekuatan tekan dari 36 sampel adalah 41.2 MPa. Angka 41.2 MPa ini memang lebih tinggi dari standar 40 MPa. Namun, Budi tahu ia belum bisa bersorak. Apakah perbedaan 1.2 MPa ini cukup besar untuk dianggap signifikan secara statistik? Ataukah ini hanya variasi acak yang biasa terjadi dalam pengambilan sampel? Mungkinkah jika ia mengambil 36 sampel lagi, hasilnya justru di bawah 40 MPa? Untuk menjawab pertanyaan ini dan memberikan laporan yang dapat dipertanggungjawabkan kepada manajemen, Budi harus melakukan Uji Hipotesis. Bantulah Insinyur Budi untuk melakukan Uji Hipotesis.